

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-196536

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

H04B 10/24  
G02B 6/293  
H04J 14/00  
H04J 14/02

(21)Application number : 10-372610

(71)Applicant : NIPPON TELEGR &amp; TELEPH CORP &lt;NTT&gt;

(22)Date of filing : 28.12.1998

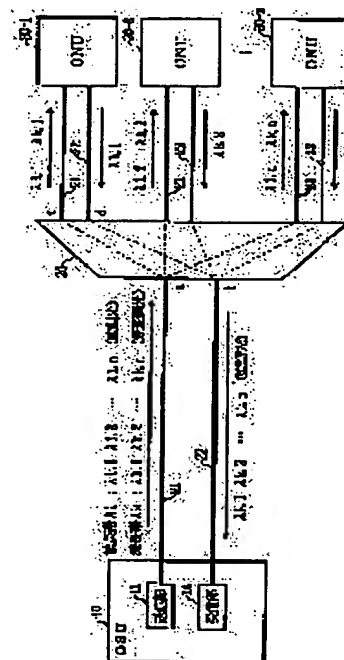
(72)Inventor : NAKAMURA TAKUYA  
KOBAYASHI MASAHIRO

## (54) WAVELENGTH MULTIPLEXED TWO-WAY OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To transmit an optical signal bilaterally between a station side unit (OSU) and a user unit (ONU) not having a light source without deteriorating the transmission efficiency with a simple configuration.

**SOLUTION:** In the two-way optical transmission system, the station side unit (OSU) 10 and a plurality of user units (ONU) 30 not having a light source are connected via a wavelength router 20 and optical fiber transmission lines 21, 22, the station side unit 10 transmits modulated light and unmodulated light as outgoing signals to each user unit 30, each user unit 30 receives the modulated light to modulate the unmodulated light and transmits the resultant modulated signal as an incoming signal. In this case, one or a plurality of different wavelength bands are assigned for outgoing and incoming signals and different wavelength bands are assigned to the user units for outgoing and incoming signals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-196536

(P2000-196536A)

(43)公開日 平成12年7月14日(2000.7.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

H 0 4 B 10/24

H 0 4 B 9/00

G 5 K 0 0 2

G 0 2 B 6/293

G 0 2 B 6/28

C

H 0 4 J 14/00

H 0 4 B 9/00

E

14/02

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-372610

(22)出願日 平成10年12月28日(1998.12.28)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 中村 卓也

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 小林 正啓

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74)代理人 100072718

弁理士 古谷 史旺

Fターム(参考) 5K002 AA05 BA02 BA04 BA05 DA02

DA12 DA41 DA42 FA01

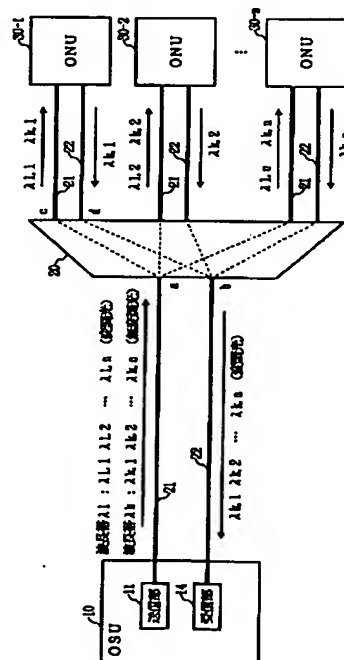
(54)【発明の名称】 波長多重双方向光伝送システム

(57)【要約】

【課題】 局側装置(ONU)と光源をもたないユーザ装置(ONU)との間において、簡単な構成で伝送効率を低下させることなく光信号を双方向伝送する。

【解決手段】 局側装置(ONU)と光源をもたない複数のユーザ装置(ONU)との間を波長ルータおよび光ファイバ伝送路を介して接続し、局側装置は各ユーザ装置への下り信号として変調光および無変調光を送信し、各ユーザ装置は変調光を受信し、無変調光を変調して上り信号として送信する双方向光伝送システムにおいて、下り信号用および上り信号用としてそれぞれ1つまたは複数の異なる波長帯を割り当て、各ユーザ装置に下り信号用および上り信号用として各波長帯の中からそれぞれ異なる波長を割り当てる。

本発明の第1の実施形態



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 局側装置（OSU）と光源をもたない複数のユーザ装置（ONU）との間を波長ルータおよび光ファイバ伝送路を介して接続し、局側装置は各ユーザ装置への下り信号として変調光および無変調光を送信し、各ユーザ装置は変調光を受信し、無変調光を変調して上り信号として送信する双方向光伝送システムにおいて、下り信号用および上り信号用としてそれぞれ 1 つまたは複数の異なる波長帯を割り当て、各ユーザ装置に下り信号用および上り信号用として各波長帯の中からそれぞれ異なる波長を割り当てることを特徴とする波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 2】 前記局側装置は、下り信号用として割り当てた 1 つまたは複数の波長帯の変調光を送信し、上り信号用として割り当てた 1 つまたは複数の波長帯の無変調光を送信する送信部と、上り信号用として割り当てた 1 つまたは複数の波長帯の変調光を受信する受信部とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 3】 前記局側装置の送信部は、互いに波長帯が異なる複数の多波長光源を備え、その 1 つまたは複数の多波長光源を下り信号用として変調光の送信に用い、残りの多波長光源を上り信号用として無変調光の送信に用いる構成であることを特徴とする請求項 2 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 4】 前記局側装置から送信される変調光および無変調光を合波して 1 本の光ファイバ伝送路を介して伝送し、前記波長ルータで各波長帯の変調光および無変調光から各ユーザ装置に割り当てた波長の変調光および無変調光をそれぞれ分波して各ユーザ装置に伝送する構成であることを特徴とする請求項 2 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 5】 前記局側装置から送信される変調光および無変調光をそれぞれ個別の光ファイバ伝送路を介して伝送し、前記波長ルータで各波長帯の変調光および無変調光から各ユーザ装置に割り当てた波長の変調光および無変調光をそれぞれ分波して各ユーザ装置に伝送する構成であることを特徴とする請求項 2 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 6】 前記局側装置の受信部は、受信した変調光を波長帯ごとに分波する光波長帯フィルタと、前記光波長帯フィルタで分波された各波長帯の変調光から各ユーザ装置に割り当てた波長の変調光を順次受信する光受信器とを備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 7】 前記ユーザ装置は、受信した変調光を波長帯ごとに分波する光波長帯フィルタと、前記光波長帯フィルタで分波された下り信号用の 1 つまたは複数の波長の変調光を受信する 1 つまたは複数の光受信器と、前記光波長帯フィルタで分波された上り信号用の 1 つまた

は複数の波長の無変調光を変調する 1 つまたは複数の光変調器とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 8】 前記局側装置から前記波長ルータに送信される下り信号と、前記波長ルータから前記局側装置に送信される上り信号とをそれぞれ個別の光ファイバ伝送路を介して伝送する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 9】 前記局側装置から前記波長ルータに送信される下り信号と、前記波長ルータから前記局側装置に送信される上り信号とを共通の光ファイバ伝送路を介して双方向に伝送する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 10】 前記局側装置から前記波長ルータに送信される下り信号の変調光と無変調光とをそれぞれ個別の光ファイバ伝送路を介して伝送する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 11】 前記波長ルータから前記ユーザ装置に送信される下り信号と、前記ユーザ装置から前記波長ルータに送信される上り信号とをそれぞれ個別の光ファイバ伝送路を介して伝送する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

【請求項 12】 前記波長ルータから前記ユーザ装置に送信される下り信号と、前記ユーザ装置から前記波長ルータに送信される上り信号とを共通の光ファイバ伝送路を介して双方向に伝送する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の波長多重双方向光伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、局側装置（OSU）と光源をもたないユーザ装置（ONU）との間で光信号を双方向伝送する波長多重双方向光伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図 12 は、従来の双方向光伝送システムの構成例を示す（特開平 6-350566 号公報）。ここで、 $\lambda_{1,1}$ ,  $\lambda_{1,2}$ , ...,  $\lambda_{1,n}$  は、単一の波長帯  $\lambda_1$  に属する波長であり、各波長が  $n$  個のユーザ装置にそれぞれ割り当てられる。

【0003】局側装置（OSU）50 の送信部 51 から送信される波長  $\lambda_{1,1}$ ,  $\lambda_{1,2}$ , ...,  $\lambda_{1,n}$  の光信号は、光ファイバ伝送路 61 を介して波長ルータ 60 に伝送される。波長ルータ 60 では波長ルーティングを行うことにより、複数のユーザ装置（ONU）70-1~70-n に対してそれぞれ対応する波長の光信号を分波して伝送する。

【0004】例えば、波長ルータ 60 の出力ポート c には波長  $\lambda_{1,1}$  の光信号が分波され、光ファイバ伝送路 61 を介して ONU 70-1 に伝送される。ONU 70-

1に入力された光信号は光カブラ71で2分岐され、その一方が光受信器72に受信され、他方が光変調器73で変調され、上り信号として光ファイバ伝送路62および波長ルータ60を介してOSU50の受信部52まで伝送される。他のONUとの光信号の送受信についても同様である。

【0005】本システムでは、OSUと各ONUとの間で送受信される下り信号と上り信号は、各ONUごとに同一の波長が割り当てられる構成である。そのため、OSUは、図13(a)に示すように下り信号と異なるタイムスロットで無変調光を送信し、各ONUがその無変調光を変調して折り返すか、図13(b)に示すように各ONUが下り信号から搬送波成分を抽出し、変調して折り返す構成がとられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の双方向光伝送システムは、各ONUごとに下り信号と上り信号に同一波長を割り当てているので、OSUから各ONUに上り信号用の無変調光を送信するために伝送効率が低下したり、下り信号から信号成分と上り信号用の搬送波成分を分離抽出するための構成が複雑になる問題点があった。

【0007】本発明は、局側装置(OSU)と光源をもたないユーザ装置(ONU)との間において、簡単な構成で伝送効率を低下させることなく光信号を双方向伝送する波長多重双方向光伝送システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の波長多重双方向光伝送システムは、局側装置(OSU)と光源をもたない複数のユーザ装置(ONU)との間を波長ルータおよび光ファイバ伝送路を介して接続し、局側装置は各ユーザ装置への下り信号として変調光および無変調光を送信し、各ユーザ装置は変調光を受信し、無変調光を変調して上り信号として送信する双方向光伝送システムにおいて、下り信号用および上り信号用としてそれぞれ1つまたは複数の異なる波長帯を割り当て、各ユーザ装置に下り信号用および上り信号用として各波長帯の中からそれぞれ異なる波長を割り当てる。

【0009】局側装置は、下り信号用として割り当てた1つまたは複数の波長帯の変調光を送信し、上り信号用として割り当てた1つまたは複数の波長帯の無変調光を送信する送信部と、上り信号用として割り当てた1つまたは複数の波長帯の変調光を受信する受信部とを備える。

【0010】ユーザ装置は、受信した変調光を波長帯ごとに分波する光波長帯フィルタと、光波長帯フィルタで分波された下り信号用の1つまたは複数の波長の変調光を受信する1つまたは複数の光受信器と、光波長帯フィルタで分波された上り信号用の1つまたは複数の波長の無変調光を変調する1つまたは複数の光変調器とを備え

る。

【0011】

【発明の実施の形態】(第1の実施形態)図1は、本発明の第1の実施形態を示す。本実施形態は、下り信号用として1つの波長帯 $\lambda_1$ を割り当て、上り信号用として1つの波長帯 $\lambda_k$  ( $k \neq \lambda_1$ )を割り当て、さらに波長帯 $\lambda_1$ の波長 $\lambda_{1,1} \sim \lambda_{1,n}$ および波長帯 $\lambda_k$ の波長 $\lambda_{k,1} \sim \lambda_{k,n}$ をそれぞれ各ユーザ装置に割り当てる例を示す。

【0012】局側装置(OSU)10と複数のユーザ装置(ONU)30-1~30-nが、波長ルータ20、上りの光ファイバ伝送路21、下りの光ファイバ伝送路22を介して接続される構成は従来と同様である。本実施形態のOSU10の送信部11は、波長帯 $\lambda_1$ の変調光と波長帯 $\lambda_k$ の無変調光を波長多重して光ファイバ伝送路21に送信する。波長ルータ20は、波長帯 $\lambda_1$ の変調光と波長帯 $\lambda_k$ の無変調光をそれぞれ分波し、波長 $\lambda_{1,1} \sim \lambda_{1,n}$ の変調光および波長 $\lambda_{k,1} \sim \lambda_{k,n}$ の無変調光をそれぞれ対応するONU30-1~30-nに送出する。各ONU30-1~30-nは、それぞれ波長 $\lambda_{1,1} \sim \lambda_{1,n}$ の変調光を受信し、波長 $\lambda_{k,1} \sim \lambda_{k,n}$ の無変調光を変調して上り信号として送信する。波長 $\lambda_{k,1} \sim \lambda_{k,n}$ の変調光は、波長ルータ20および上りの光ファイバ伝送路22を介してOSU10の受信部14に伝送される。

【0013】図2は、第1の実施形態におけるOSU10の構成例を示す。OSU10の送信部11は、波長帯 $\lambda_1$ の変調光を送信する多波長光源12-1と、波長帯 $\lambda_k$ の無変調光を送信する多波長光源12-kと、各波長帯の変調光および無変調光を波長多重して送信する光波長帯フィルタ(合波器)13とにより構成される。OSU10の受信部14は、波長帯 $\lambda_k$ の変調光を受信する光受信器15により構成される。

【0014】図3は、第1の実施形態におけるONU30-i (iは1~n)の構成例を示す。なお、ONU30-1~30-nはすべて同一構成である。ONU30-iには、波長ルータ20によって波長帯 $\lambda_1$ の変調光および波長帯 $\lambda_k$ の無変調光のうち、波長 $\lambda_{1,i}$ の変調光および波長 $\lambda_{k,i}$ の無変調光が入力される。光波長帯フィルタ(分波器)31は、入力光を波長帯ごとに分波する機能を有し、波長 $\lambda_{1,i}$ の変調光および波長 $\lambda_{k,i}$ の無変調光は光受信器32および光変調器33にそれぞれ分波される。光受信器32は波長 $\lambda_{1,i}$ の変調光を受信して下り信号を検出し、光変調器33は波長 $\lambda_{k,i}$ の無変調光を上り信号で変調して送信する。

【0015】(第2の実施形態)図4は、本発明の第2の実施形態を示す。本実施形態は、下り信号用として波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ を割り当て、上り信号用として波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ を割り当て、さらに各波長帯 $\lambda_j$  (jは1~m)の波長 $\lambda_{j,1} \sim \lambda_{j,n}$ をそれぞれ各ONUに割り当

てる例を示す。

【0016】OSU10と複数のONU30-1~30-nが、波長ルータ20、上りの光ファイバ伝送路21、下りの光ファイバ伝送路22を介して接続される構成は第1の実施形態と同様である。本実施形態のOSU10の送信部11は、波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光と波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光を波長多重して光ファイバ伝送路21に送信する。波長ルータ20は、波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光と波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光をそれぞれ分波し、波長 $\lambda_{1,i} \sim \lambda_{k-1,i}$ の変調光および波長 $\lambda_{k,i} \sim \lambda_{m,i}$ の無変調光をONU30-iに送出する( $i=1 \sim n$ )。

【0017】ONU30-1は、波長 $\lambda_{1,1} \sim \lambda_{k-1,1}$ の変調光を受信し、波長 $\lambda_{k,1} \sim \lambda_{m,1}$ の無変調光を変調して上り信号として送信する。ONU30-2は、波長 $\lambda_{1,2} \sim \lambda_{k-1,2}$ の変調光を受信し、波長 $\lambda_{k,2} \sim \lambda_{m,2}$ の無変調光を変調して上り信号として送信する。以下同様に、ONU30-nは、波長 $\lambda_{1,n} \sim \lambda_{k-1,n}$ の変調光を受信し、波長 $\lambda_{k,n} \sim \lambda_{m,n}$ の無変調光を変調して上り信号として送信する。各ONU30-iから送信される波長 $\lambda_{k,i} \sim \lambda_{m,i}$ の変調光は、波長ルータ20および上りの光ファイバ伝送路22を介してOSU10の受信部14に伝送される。

【0018】図5は、第2の実施形態におけるOSU10の構成例を示す。OSU10の送信部11は、波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光を送信する多波長光源12-1~12-(k-1)と、波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光を送信する多波長光源12-k~12-mと、各波長帯の変調光および無変調光を波長多重して送信する光波長帯フィルタ(合波器)13とにより構成される。OSU10の受信部14は、波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の変調光を波長帯ごとに分波する光波長帯フィルタ(分波器)16と、波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の変調光を受信する光受信器15-k~15-mにより構成される。

【0019】図6は、第2の実施形態におけるONU30-i( $i$ は1~n)の構成例を示す。なお、ONU30-1~30-nはすべて同一構成である。ONU30-iには、波長ルータ20によって波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光および波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光のうち、波長 $\lambda_{1,i} \sim \lambda_{k-1,i}$ の変調光および波長 $\lambda_{k,i} \sim \lambda_{m,i}$ の無変調光が入力される。光波長帯フィルタ(分波器)31は、入力光を波長帯ごとに分波する機能を有し、波長 $\lambda_{1,i} \sim \lambda_{k-1,i}$ の変調光は光受信器32-1~32-(k-1)に分波され、波長 $\lambda_{k,i} \sim \lambda_{m,i}$ の無変調光は光変調器33-k~33-mに分波される。光受信器32-1~32-(k-1)は波長 $\lambda_{1,i} \sim \lambda_{k-1,i}$ の変調光を受信して下り信号を検出し、光変調器33-k~33-mは波長 $\lambda_{k,i} \sim \lambda_{m,i}$ の無変調光を上り信号で変調して送信する。

【0020】なお、OSU10の光波長帯フィルタ(合

波器)13とONU30-iの光波長帯フィルタ(分波器)31、OSU10の光波長帯フィルタ(分波器)16とONU30-iの光波長帯フィルタ(合波器)34は、それぞれ同一の波長帯の光を合分波する構成である。ここで、下り信号用および上り信号用としてそれぞれ割り当てられる各波長帯と、各ONU30-1~30-nに割り当てられる各波長の関係を図7に示す。破線で示す帯域は、光波長帯フィルタ13、31、16、34で合分波される各波長帯を示す。ここに示すように、各ONUの光波長帯フィルタ31、34は、それぞれ同一の合分波機能を有するものを使用することができる。

【0021】OSU10の多波長光源12-j( $j$ は1~m)は、各ONU30-1~30-nに対して波長 $\lambda_{j,1} \sim \lambda_{j,n}$ の変調光または無変調光を時分割で出力し、光波長帯フィルタ13で合波して送信する。ここで、それぞれの波長帯が異なっているので、図8に示すように、下り信号用の波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光と、上り信号用の波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光を同時に送信することができる。これにより伝送効率を高め、等価的に伝送速度を高めることができる。

【0022】(第3の実施形態)図9は、本発明の第3の実施形態を示す。第1および第2の実施形態は、上りの光ファイバ伝送路21と下りの光ファイバ伝送路22を個別に設けた例を示したが、1本の光ファイバ伝送路を双方向に用いることも可能であり、これを第3の実施形態として示す。下り信号用および上り信号用に割り当てる波長帯、および各ユーザ装置に割り当てる波長は第2の実施形態と同様とする。

【0023】OSU10とONU30-1~30-nとの間を伝送される変調光および無変調光は、光ファイバ伝送路23および波長ルータ20を介して行われるが、下り信号と上り信号の分離に光サーキュレータ24が用いられる。OSU10およびONU30-1~30-nの構成は、図5、6に示す第2の実施形態のものと同様である。

【0024】(第4の実施形態)図10は、本発明の第4の実施形態を示す。本実施形態の特徴は、OSU10の送信部17が波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光および波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光をそれぞれ波長多重し、光ファイバ伝送路21-1、21-2に個別に送信するところにある。

【0025】図5に示す第2の実施形態におけるOSU10の送信部11は、波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光および波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光を光波長帯フィルタ(合波器)13で一括して合波したが、本実施形態における送信部17は、波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光および波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光をそれぞれ合波する光波長帯フィルタを備え、光ファイバ伝送路21-1、21-2にそれぞれ送信する。その他の構成は、第2の実施形態と同様である。なお、波長ルータ20は、光ファイバ伝送

路21-1を介して伝送された波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光と、光ファイバ伝送路21-2を介して伝送された波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光を入力し、各ONU対応に分波する。例えば、波長 $\lambda_{1,1} \sim \lambda_{k-1,1}$ の変調光と波長 $\lambda_{k,1} \sim \lambda_{m,1}$ の無変調光を合流してONU30-1に送信する。

【0026】(第5の実施形態)図11は、本発明の第5の実施形態を示す。本実施形態の特徴は、第3の実施形態と第4の実施形態を組み合わせたところにある。

【0027】すなわち、第3の実施形態におけるOSU 10の送信部11を第4の実施形態における送信部17に代え、波長帯 $\lambda_1 \sim \lambda_{k-1}$ の変調光を光ファイバ伝送路21を介して伝送する。また、OSU10と波長ルータ20との間の光ファイバ伝送路23は、波長帯 $\lambda_k \sim \lambda_m$ の無変調光(下り信号)および変調光(上り信号)を双方向伝送する。その他の構成は第3の実施形態と同様である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の波長多重双方向光伝送システムは、下り信号用と上り信号用の波長帯が異なるように設定することにより、各ユーザ装置に対してそれぞれ下り信号となる変調光と上り信号用の無変調光を波長多重によって同時に伝送することができ、伝送効率を高めることができる。また、下り信号用および上り信号用の各波長帯をそれぞれ複数用意することにより、伝送効率(伝送速度)を低下させることなく通信容量を増大することができる。

【0029】また、波長ルータは、各波長帯の変調光および無変調光から各ユーザ装置に割り当てた波長の変調光および無変調光をそれぞれ分波して各ユーザ装置に伝送することにより、各ユーザ装置では波長帯ごとに分離する共通の光波長帯フィルタを用いて変調光と無変調光を分離することができる。すなわち、各ユーザ装置は高い精度を要しない光波長帯フィルタを用い、しかもすべて共通の構成で実現できるので、ユーザ装置のコストを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示すブロック図。

【図2】第1の実施形態におけるOSU10の構成例を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態におけるONU30-iの構成例を示すブロック図。

【図4】本発明の第2の実施形態を示すブロック図。

【図5】第2の実施形態におけるOSU10の構成例を示すブロック図。

【図6】第2の実施形態におけるONU30-iの構成例を示すブロック図。

【図7】第2の実施形態における各ONUの波長割り当て例を示す図。

【図8】第2の実施形態における各ONUの波長割り当て例を示す図。

【図9】本発明の第3の実施形態を示すブロック図。

【図10】本発明の第4の実施形態を示すブロック図。

【図11】本発明の第5の実施形態を示すブロック図。

【図12】従来の双方向光伝送システムの構成例を示すブロック図。

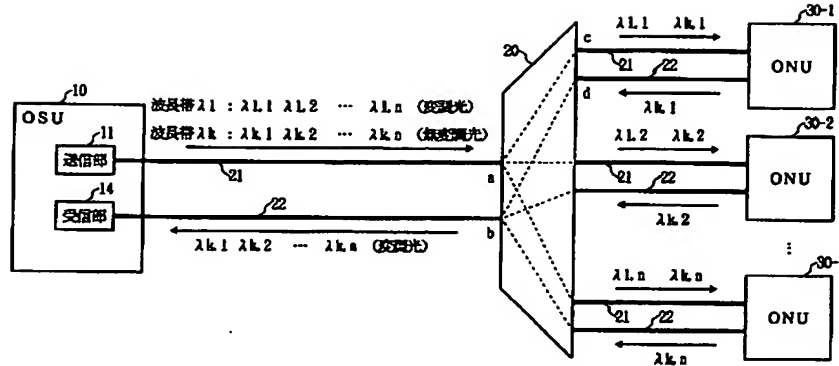
【図13】従来の双方向光伝送システムにおける各ONUの波長割り当て例を示す図。

【符号の説明】

- 10 局側装置(OSU)
- 11, 17 送信部
- 12 多波長光源
- 13 光波長帯フィルタ(合波器)
- 14 受信部
- 15 光受信器
- 16 光波長帯フィルタ(分波器)
- 20 波長ルータ
- 21, 22, 23 光ファイバ伝送路
- 24 光サーキュレータ
- 30 ユーザ装置(ONU)
- 31 光波長帯フィルタ(分波器)
- 32 光受信器
- 33 光変調器
- 34 光波長帯フィルタ(合波器)
- 50 局側装置(OSU)
- 51 送信部
- 52 受信部
- 60 波長ルータ
- 61, 62 光ファイバ伝送路
- 70 ユーザ装置(ONU)
- 71 光カプラ
- 72 光受信器
- 73 光変調器

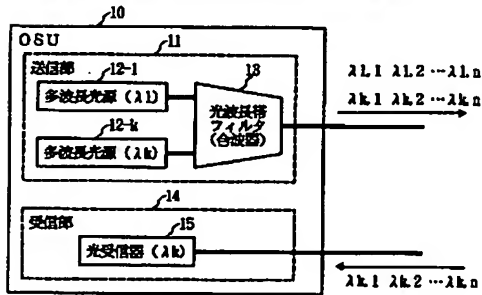
【図1】

本発明の第1の実施形態



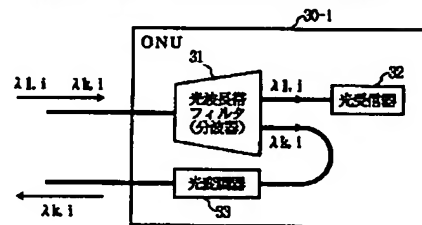
【図2】

第1の実施形態におけるOSU10の構成例



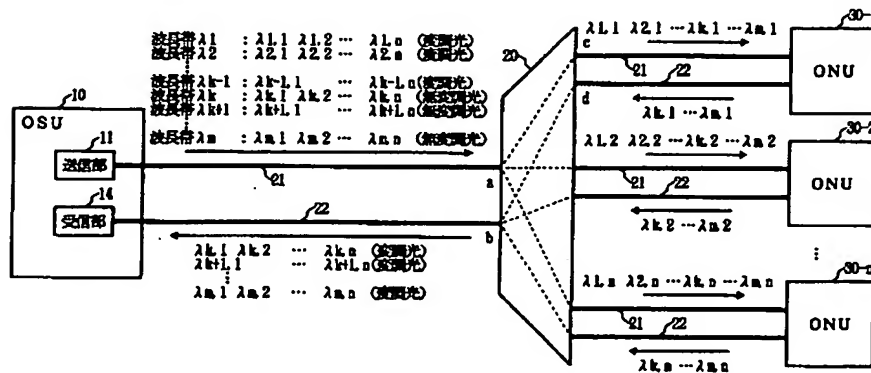
【図3】

第1の実施形態におけるONU30-1の構成例



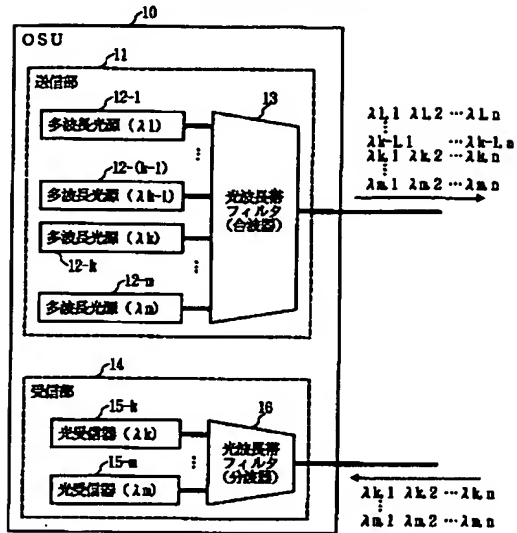
【図4】

本発明の第2の実施形態



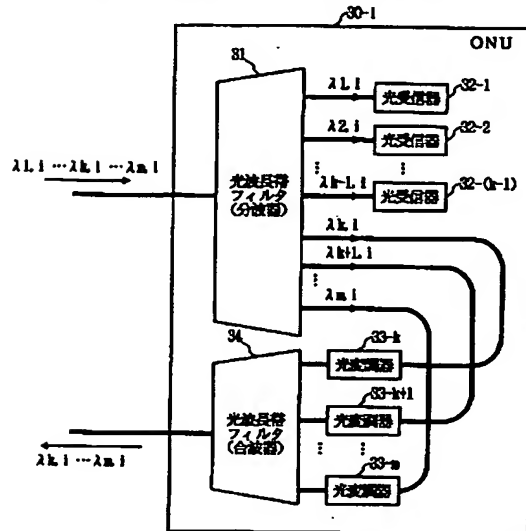
【図5】

第2の実施形態におけるOSU10の構成例



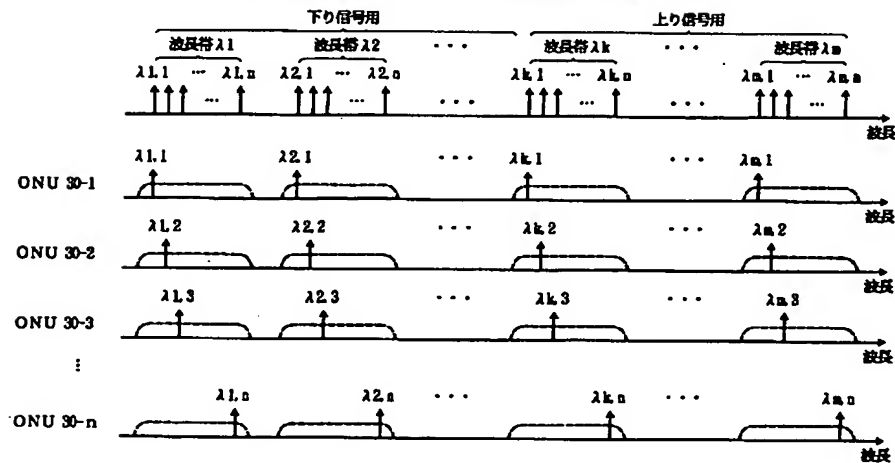
【図6】

第2の実施形態におけるONU30-1の構成例



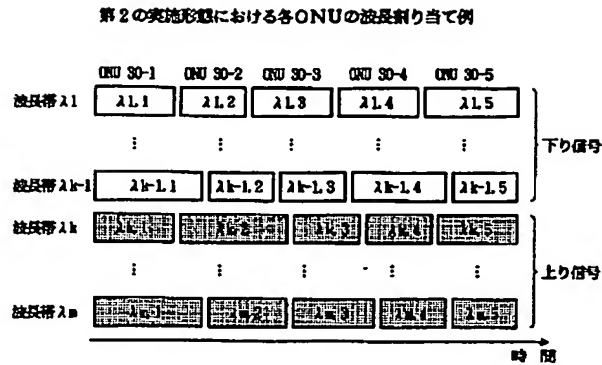
【図7】

第2の実施形態における各ONUの波長割り当て例



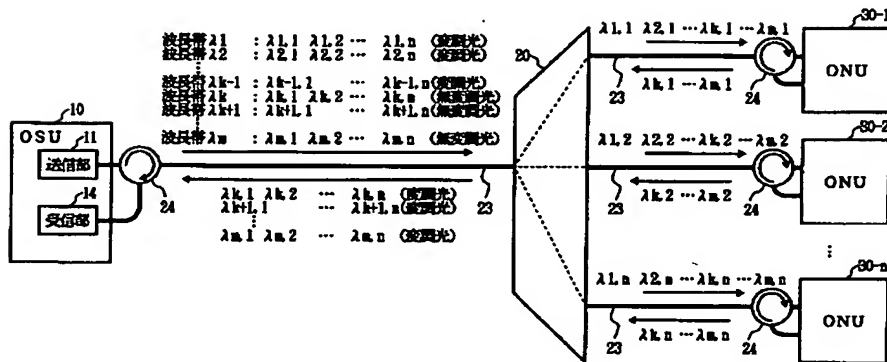


【図 8】



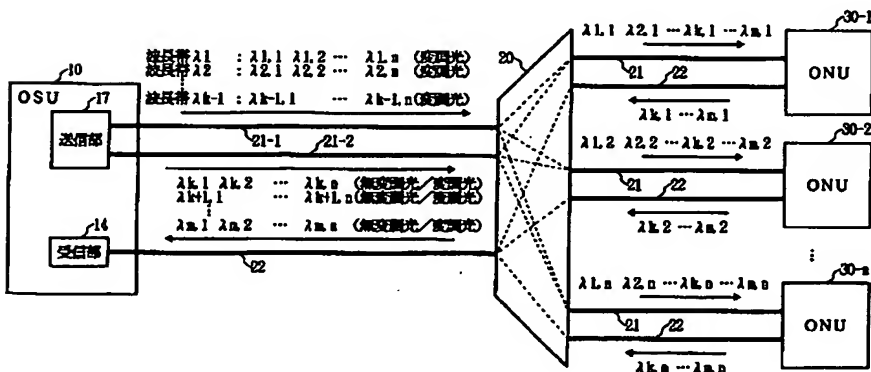
【図 9】

本発明の第3の実施形態



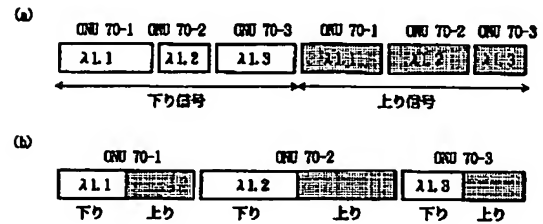
【図 10】

本発明の第4の実施形態

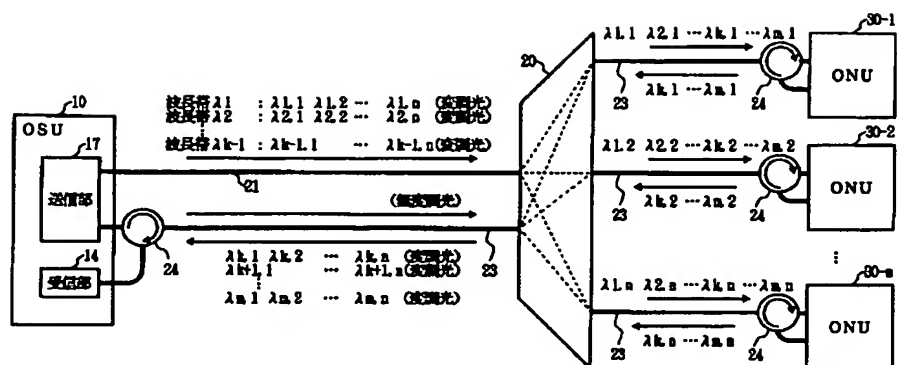


【図 13】

従来の双方向光伝送システムにおける各ONUの波長割り当て例



## 本発明の第 5 の実施形態



### 従来の双方向光伝送システムの構成例

